

Practitioner's Docket No.: 008312-0308537  
Client Reference No.: T4MT-03S0998-1

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of:

Confirmation No: UNKNOWN

HIROSHI SHINOZUKA

Application No.: UNKNOWN

Group No.: UNKNOWN

Filed: February 27, 2004

Examiner: UNKNOWN

For: OPTICAL HEAD APPARATUS AND OPTICAL DISK APPARATUS USING  
THIS OPTICAL HEAD APPARATUS

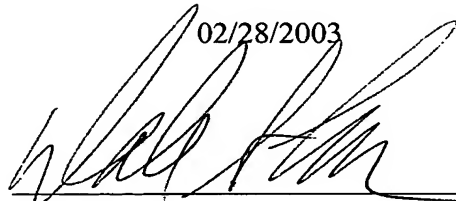
Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is  
claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-054681	02/28/2003

Date: February 27, 2004  
PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909



Dale S. Lazar  
Registration No. 28872

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 6 8 1  
Application Number:

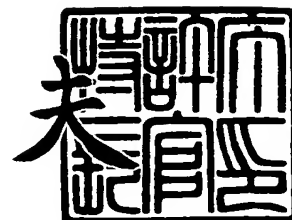
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 4 6 8 1 ]

出      願      人            株 式 会 社 東 芝  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000206266

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光ヘッド装置および光ヘッド装置を用いた光ディスク装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 篠塚 啓司

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置および光ヘッド装置を用いた光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を記録する情報記録媒体等の記録面に光を集光させる対物レンズと、

この対物レンズの光軸方向および上記情報記録媒体の上記記録面と平行な方向に移動可能に保持するレンズホルダと、

任意の磁極が同一方向に向けられている面を有する磁石と、

コイル面を有し、前記レンズホルダに設けられ、前記レンズホルダを少なくとも上記光軸方向および上記記録面と平行な方向のいずれかの方向に移動させるために、前記磁石からの磁界に応じて力を発生するコイルと、

前記コイルに作用する前記磁石からの磁界の透過を低減する磁性体と、

前記レンズホルダを、所定方向に移動可能に支持する支持部材と、  
を有することを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項 2】 前記コイルの上記コイル面は、非動作状態において、前記磁石の任意の着磁面と概ね平行に位置されることを特徴とする請求項 1 記載の光ヘッド装置。

【請求項 3】 前記コイルの上記コイル面は、前記磁性体を間に挟んで 2 面設けられることを特徴とする請求項 3 記載の光ヘッド装置。

【請求項 4】 前記コイルは、前記磁性体の任意の側面に設けられる空芯コイルであることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の光ヘッド装置。

【請求項 5】 前記コイルは、前記磁性体の周りに線材が所定回巻き付けられたコイルであることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の光ヘッド装置。

【請求項 6】 前記コイルの上記コイル面は、所定の厚さのシート媒体に平面状に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の光ヘッド装置。

【請求項 7】 前記コイルの上記コイル面は、前記磁性体を間に挟んで 2 面設けられることを特徴とする請求項 6 記載の光ヘッド装置。

【請求項 8】 情報を記録する情報記録媒体等の記録面に光を集光させる対物レンズと、この対物レンズの光軸方向および上記情報記録媒体の上記記録面と

平行な方向に移動可能に保持するレンズホルダと、任意の磁極が同一方向に向けられている面を有する磁石と、コイル面を有し、前記レンズホルダに設けられ、前記レンズホルダを少なくとも上記光軸方向および上記記録面と平行な方向のいずれかの方向に移動させるために、前記磁石からの磁界に応じて力を発生するコイルと、前記コイルに作用する前記磁石からの磁界の透過を低減する磁性体と、前記レンズホルダを、所定方向に移動可能に支持する支持部材と、を有する光ヘッドと、

上記記録媒体の上記記録面で反射された光を検出して電気信号に変換する光検出器と、

前記光検出器により出力される電気信号から上記記録媒体に記録されている情報を再生する情報処理回路と、  
を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 9】 前記コイルの上記コイル面は、非動作状態において、前記磁石の任意の着磁面と概ね平行に位置されることを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク装置。

【請求項 10】 前記コイルの上記コイル面は、前記磁性体を間に挟んで 2 面設けられることを特徴とする請求項 9 記載の光ディスク装置。

【請求項 11】 前記コイルは、前記磁性体の任意の側面に設けられる空芯コイルであることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の光ディスク装置。

【請求項 12】 前記コイルは、前記磁性体の周りに線材が所定回巻き付けられたコイルであることを特徴とする請求項 9 または 10 記載の光ディスク装置。

【請求項 13】 前記コイルの上記コイル面は、所定の厚さのシート媒体に平面状に形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の光ディスク装置。

【請求項 14】 前記コイルの上記コイル面は、前記磁性体を間に挟んで 2 面設けられることを特徴とする請求項 13 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、情報記録媒体である光ディスクに情報を記録し、あるいは情報を再生するための光ヘッド装置ならびに光ディスク装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、情報記録再生装置（光ディスク装置）に対して、8～48倍の高倍速で情報を記録可能な高倍速化や小型化の要請が著しく高まっている。これに伴い、光ディスクに情報を記録し、あるいは光ディスクから情報を再生する光ディスク装置に、厳しい設計条件が課せられている。

#### 【0003】

特に、アクチュエータに関しては、高速アクセスすなわち高い感度が求られている。アクチュエータの感度（AC感度）は、以下のように求められる。

#### 【0004】

$$AC感度 = F/m, \quad F = B i l n$$

Fは動力、mはアクチュエータ可動部の質量であり、感度を向上させる方法として、磁束密度を向上させることと、最大電流を許容できるようにすること、有効範囲での巻き数を増やすことなどがある。

#### 【0005】

いうまでもなく、アクチュエータの質量を小さくすることにより、感度は向上する。しかし、コイルが移動されるMC型アクチュエータにおいては、アクチュエータの質量はコイル質量が主であり、コイルの巻き数は感度の向上と反比例の関係にある。

#### 【0006】

なお、周知のアクチュエータとして、コイル内側にヨークを配置せず、コイルの対向する両端面にマグネットを向き合わせているものが知られている（特許文献1）。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開2002-150599（第7図）

#### 【0008】

**【発明が解決しようとする課題】**

感度を向上させるために、コイルの有効巻き数を増やす場合、空芯コイルや胴巻きによる方法がある。この場合、コイルの線形を細くすると巻きつけの引張り力によって、特に曲げ部のコイル線が細くなり、コイル線に損失が生じ、耐電流値が小さくなるという問題がある。なお、絶縁のための被膜が必要で、これが体積を増やす原因ともなっていることは言うまでもない。

**【0009】**

また、重量物であるコイルの一方（磁気回路）が重心から離れたところに配置されることは、総重量の増大による感度低下を引き起こす問題がある。

**【0010】**

なお、可動部の重量を低減するために、磁気回路を構成する要素の一部を省略することが既に試みられているが、コイルを流れる電流を可動力とすることのできる電流の向きは、1つの磁気回路に対して一方向のみであるから、実際には、コイルを流れる電流を可動力とする効率が低下することによる損失の方が大きくなる問題がある。

**【0011】**

一方、コイルを流れる電流を可動力とする効率を高めるために、コイルの内側にも電流の向きに合わせて複数のヨークを配置した場合には、コイルの外形が大きくなるばかりでなく可動部のサイズも大きくなる問題がある。

**【0012】**

本発明の目的は、対物レンズを保持したアクチュエータの感度を向上させ、高倍速に対応可能な光ヘッド装置および光ディスク装置を提供することである。

**【0013】****【課題を解決するための手段】**

この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、情報を記録する情報記録媒体等の記録面に光を集光させる対物レンズと、この対物レンズの光軸方向および上記情報記録媒体の上記記録面と平行な方向に移動可能に保持するレンズホルダと、任意の磁極が同一方向に向けられている面を有する磁石と、コイル面を有し、前記レンズホルダに設けられ、前記レンズホルダを少なくとも上記光軸方向お



よび上記記録面と平行な方向のいずれかの方向に移動させるために、前記磁石からの磁界に応じて力を発生するコイルと、前記コイルに作用する前記磁石からの磁界の透過を低減する磁性体と、前記レンズホルダを、所定方向に移動可能に支持する支持部材と、を有することを特徴とする光ヘッド装置を提供するものである。

#### 【0014】

また、この発明は、情報を記録する情報記録媒体等の記録面に光を集光させる対物レンズと、この対物レンズの光軸方向および上記情報記録媒体の上記記録面と平行な方向に移動可能に保持するレンズホルダと、任意の磁極が同一方向に向けられている面を有する磁石と、コイル面を有し、前記レンズホルダに設けられ、前記レンズホルダを少なくとも上記光軸方向および上記記録面と平行な方向のいずれかの方向に移動させるために、前記磁石からの磁界に応じて力を発生するコイルと、前記コイルに作用する前記磁石からの磁界の透過を低減する磁性体と、前記レンズホルダを、所定方向に移動可能に支持する支持部材と、を有する光ヘッドと、上記記録媒体の上記記録面で反射された光を検出して電気信号に変換する光検出器と、前記光検出器により出力される電気信号から上記記録媒体に記録されている情報を再生する情報処理回路と、を有することを特徴とする光ディスク装置を提供するものである。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

#### 【0016】

図1は、この発明の実施の形態である光ヘッド装置を含む光ディスク装置の一例を説明する視斜図である。

#### 【0017】

図1に示されるように、光ディスク装置101は、ハウジング111とハウジング111に対し、イジェクト動作（矢印A方向への移動）あるいはローディング動作（矢印A'方向への移動）可能に形成されたテーブルユニット112を有している。

**【0018】**

テーブルユニット 112 の概ね中央には、光ディスク D を所定の回転数で回転させるターンテーブル 113 が設けられている。なお、テーブルユニット 112 がイジェクトされている状態で、光ディスクが装填されていない場合には、光ヘッド装置 121 の一部および光ヘッド装置 121 に組み込まれている対物レンズ 122 が露出されて見える。

**【0019】**

図 2 は、図 1 に示した光ディスク装置 101 の光ヘッド装置 121 の要素を抜き出した状態で、光ヘッド装置の動作原理を説明する概略図である。

**【0020】**

図 2 に示されるように、光ヘッド装置 121 は、光ビームすなわちレーザ光を光ディスク D の記録面に集光するとともに、光ディスク D で反射されたレーザ光（以下反射レーザ光と呼称する）を取り込む対物レンズ 122 を有する。

**【0021】**

対物レンズ 122 は、光ディスク D の記録面と直交する（フォーカス）方向ならびに記録面に設けられている案内溝あるいは記録マーク列と直交する（トラッキング）方向に、後述するアクチュエータの位置の変化により、任意に移動可能である。

**【0022】**

対物レンズ 122 の光ディスク D と逆の側の所定位置には、対物レンズ 122 を通って光ディスク D に向けられるレーザ光と光ディスク D からの反射レーザ光の所定の光学特性を与えるクロイックフィルター 123 が設けられている。

**【0023】**

クロイックフィルター 123 の手前すなわち対物レンズ 122 から離れる側の所定の位置には、光ディスク D の記録面と概ね平行に案内されるレーザ光を対物レンズ 122 に向けて反射するプリズムミラー 124 が設けられている。

**【0024】**

光ディスク D の記録面と概ね平行であってプリズムミラー 124 にレーザ光を入射可能な位置には、例えば赤色の波長のレーザ光を出射する第 1 のレーザ素子

125が設けられている。なお、第1のレーザ素子125は、例えばDVD規格の光ディスクからの情報の再生およびCD系ならびにDVD規格の光ディスクへの情報の書き込みに利用される。

#### 【0025】

第1のレーザ素子125とプリズムミラー124との間には、レーザ素子125の側から順に、回折格子と無偏光ホログラムが一体に形成されている受光特性設定素子126、ダイクロイックプリズム127、およびコリメートレンズ128が設けられている。なお、第1のレーザ素子125が設けられる位置に対して所定の条件を満たす位置には、光ディスクDからの反射レーザ光を検出する第1の光検出器129が位置されている。この第1の光検出器129には、受光特性設定素子126により所定の回折が与えられた反射レーザ光が入射される。

#### 【0026】

なお、第1のレーザ素子125、受光特性設定素子126および第1の光検出器129は、DVD向け発光／受光ユニット(DVD-IOU)130として、一体化されている。

#### 【0027】

ダイクロイックプリズム127による反射によりプリズムミラー124に向けてレーザ光を入射可能な位置には、例えば近赤外域の波長のレーザ光を出射する第2のレーザ素子131が設けられている。なお、第2のレーザ素子131は、例えばCD系の光ディスクからの情報再生に利用される。

#### 【0028】

第2のレーザ素子131とダイクロイックプリズム127との間の所定の位置には、第2のレーザ素子131から放射されるレーザ光に光ディスクDへの情報の記録に適した特性を与えるFMホログラム素子132が位置されている。なお、FMホログラム素子132には、光ディスクDからの反射レーザ光に所定の受光特性を与える機能も与えられている。

#### 【0029】

第2のレーザ素子131が設けられる位置に対して所定の条件を満たす位置には、光ディスクDからの反射レーザ光を検出する第2の光検出器133が設けら

れている。この第2の光検出器133には、FMホログラム素子132により所定の回折が与えられた反射レーザ光が入射される。なお、第2のレーザ素子131、FMホログラム素子132および第2の光検出器133は、CD向け発光／受光ユニット(CD-I O U) 135として、一体化されている。

#### 【0030】

図2に示した光ヘッド装置121においては、DVD系光ディスクから情報を記録する場合、第1のレーザ素子125から出力された例えば660nmの波長のレーザ光Laは、受光特性設定素子126により所定の波面特性が与えられ、ダイクロイックプリズム127に入射される。

#### 【0031】

ダイクロイックプリズム127に入射されたレーザ光Laは、ダイクロイックプリズム127を透過し、コリメートレンズ128でコリメートされ、プリズムミラー124により対物レンズ122に向けて進行方向が折り曲げられる。

#### 【0032】

プリズムミラー124で対物レンズ122に向けられたレーザ光Laは、ダイクロイックフィルター123を通して、光ディスクDの記録面に集光される。

#### 【0033】

光ディスクDの記録面に集光されたレーザ光Laは、図3を用いて後段に説明する信号処理系において記録すべき情報に応じて光強度が変調されるので、時間あたりのエネルギーが光ディスクDの記録膜の相を変化できるエネルギーである場合に、記録膜に、記録マークすなわちピットを形成する。

#### 【0034】

光ディスクDの記録面で反射された反射レーザ光La'は、ダイクロイックフィルター123を通してプリズムミラー124に戻され、再び光ディスクDの記録面と概ね平行に進行方向が折り曲げられる。

#### 【0035】

プリズムミラー124で折り曲げられた反射レーザ光La'は、コリメートレンズ128に入射され、ダイクロイックプリズム127に案内される。

#### 【0036】

ダイクロイックミラー 127 に戻された反射レーザ光  $L a'$  は、そのままダイクロイックミラー 127 を通過し、受光特性設定素子 126 により第 1 の光検出器 129 に向けられる。

#### 【0037】

第 1 の光検出器 129 に入射された反射レーザ光  $L a'$  の一部は、図 3 に示す信号処理系において、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号の生成に利用される。すなわち、対物レンズ 122 は、光ディスク D の記録面にオンフォーカスとなる位置にフォーカスロックされるとともに、同記録面に予め形成されているトラックまたは情報ピットのピット列の中心とレーザ光の中心が一致するよう、トラッキングが制御される。

#### 【0038】

また、DVD 規格の光ディスクから情報が再生される場合には、上述した情報の記憶と同様にして光ディスク D の記録面に集光された光ビーム  $L a$  は、記録面に記録されている記録マーク（ピット列）に従って強度が変化されて光ディスク D から反射される。

#### 【0039】

光ディスク D の記録面で反射された反射レーザ光  $L a'$  は、ダイクロイックフィルター 123 を通ってプリズムミラー 124 に戻され、再び光ディスク D の記録面と概ね平行に進行方向が折り曲げられる。

#### 【0040】

プリズムミラー 124 で折り曲げられた反射レーザ光  $L a'$  は、コリメートレンズ 128 に入射され、ダイクロイックプリズム 127 に案内される。

#### 【0041】

ダイクロイックミラー 127 に戻された反射レーザ光  $L a'$  は、そのままダイクロイックミラー 127 を通過し、受光特性設定素子 126 により第 1 の光検出器 129 に向けられる。

#### 【0042】

第 1 の光検出器 129 に入射された反射レーザ光  $L a'$  の一部は、図 3 に示す説明する信号処理系において、第 1 の光検出器 129 の出力を加算して得られる

再生信号に対応する信号として、外部装置あるいは一時記憶装置に出力される。

【0043】

一方、CD規格の光ディスクに情報を再生する場合には、第2のレーザ素子131から出力された例えば780nmの波長のレーザ光Lbは、FMホログラム素子132により所定の波面特性が与えられ、ダイクロイックプリズム127に入射される。

【0044】

ダイクロイックプリズム127に入射されたレーザ光Lbは、ダイクロイックプリズム127で反射され、コリメートレンズ128に案内される。

【0045】

コリメートレンズ128に案内されたレーザ光Lbは、コリメートレンズ128によりコリメートされ、プリズムミラー124により対物レンズ122に向けて進行方向が折り曲げられる。

【0046】

プリズムミラー124で対物レンズ122に向けられたレーザ光Lbは、ダイクロイックフィルター123を通して、光ディスクDの記録面に集光される。

【0047】

光ディスクDの記録面で反射された反射レーザ光Lb'は、ダイクロイックフィルター123を通してプリズムミラー124に戻され、再び光ディスクDの記録面と概ね平行に進行方向が折り曲げられ、コリメートレンズ128を通して、ダイクロイックプリズム127に戻る。

【0048】

ダイクロイックミラー127に戻る反射レーザ光Lb'は、ダイクロイックミラー127で反射され、FMホログラム素子132により、第2の光検出器133に向けられる。

【0049】

これにより、第2の光検出器133に、光ディスクDに記録されている情報に応じて強度が変化されて戻された反射レーザ光Lb'が入射される。

【0050】

以下、第2の光検出器133により反射レーザ光 $Lb'$ が光電変換され、その出力が図3を用いて後段に説明する信号処理系により処理されて、光ディスクDに記録されている情報に対応する信号として、外部装置あるいは一時記憶装置に出力される。

#### 【0051】

図3は、図1および図2により説明した光ディスク装置の信号処理系の一例を説明する概略図である。なお、図3においては、CD系光ディスクからの信号の再生（ダイクロイックプリズムを反射するレーザ光）については省略し、第1の光検出器の出力信号すなわちDVD規格光ディスクからの信号再生、フォーカス制御およびトラッキング制御を中心に説明する。

#### 【0052】

第1の光検出器129は、第1ないし第4の領域フォトダイオード129A, 129B, 129Cおよび129Dを含む。それぞれのフォトダイオードの出力A, B, CおよびDは、それぞれ、第1ないし第4の増幅器221a, 221b, 221cおよび221dにより、所定のレベルまで増幅される。

#### 【0053】

各増幅器221a～221dから出力A～Dは、AとBが、第1の加算器222aにより加算され、CとDが、第2の加算器222bにより加算される。

#### 【0054】

加算器222aおよび222bの出力は、加算器223において「(A+B)に(C+D)が符号を反転して加算」される（引き算される）。

#### 【0055】

加算器223による加算（引き算）の結果は、対物レンズ122の位置を、光ディスクDの記録面に予め形成されている図示しないトラックまたは記録情報である図示しないピット列と対物レンズ122を介して集束されるレーザ光が集束される距離である焦点距離に一致させるため、対物レンズ122を、対物レンズを通る光軸方向の方向の所定の位置に移動させるために利用されるフォーカスエラー信号として、フォーカス制御回路231に供給される。

#### 【0056】

対物レンズ 122 は、フォーカスエラー信号に基づいて、フォーカス制御回路 231 からフォーカス用コイル 312 (図 4 参照) に供給されるフォーカス制御電流により生じる推力によりレンズホルダ 310 (図 4 参照) が所定方向に移動されることで、光ディスク D の記録面の所定のトラックもしくはピット列にオンフォーカス状態に維持される。

#### 【0057】

加算器 224 は  $(A+C)$  を生成し、加算器 225 は  $(B+D)$  を生成する。両加算器の出力すなわち  $(A+C)$  と  $(B+D)$  は、位相差検出器 232 に入力される。位相差検出器 232 は、対物レンズ 122 がレンズシフトされている場合に、正確なトラッキングエラー信号を得るために有益である。

#### 【0058】

加算器 226 により、 $(A+B)$  と  $(C+D)$  の和が求められ、対物レンズ 122 の位置を、光ディスク D の記録面に予め形成されている図示しないトラックまたは記録情報である図示しないピット列の中心に一致させるため、対物レンズ 122 を、対物レンズを光ディスク D の記録面と平行な方向に移動させるために利用されるトラッキングエラー信号として、トラッキング制御回路 233 に供給される。

#### 【0059】

対物レンズ 122 は、トラッキングエラー信号に基づくトラッキング制御回路 233 からのトラッキング用コイル 313 (図 4 参照) に供給されるトラッキング制御により生じる推力によりレンズホルダ 310 が所定方向に移動されることで、光ディスク D の記録面の所定のトラックもしくはピット列にオントラック状態に維持される。

#### 【0060】

なお、位相差検出器 232 の出力に応じて、対物レンズ 122 がレンズシフトされるので、対物レンズ 122 により集束されるレーザ光の中心を、現在のトラックの前後の所定トラック分だけ移動される。

#### 【0061】

$(A+C)$  と  $(B+D)$  は、加算器 227 によりさらに加算され  $(A+B+C$



+D) 信号すなわち再生信号に変換され、バッファメモリ 234 に入力される。

【0062】

なお、APC回路 235 には、第 1 のレーザ素子 125 から出射されたレーザ光の戻り光の強度が入力される。これにより、記録用データメモリ 238 に記憶されている記録データに基づいて第 1 のレーザ素子 125 から出射される記録用レーザ光の強度が安定化される。

【0063】

このような信号検出系を有する光ディスク装置 101 においては、光ディスク D がターンテーブル 113 にセットされ、CPU 236 の制御により所定のルーチンが起動されると、レーザ駆動回路 237 の制御により第 1 のレーザ素子 125 から再生用のレーザビームが光ディスク D の記録面に照射される。

【0064】

以下、第 1 のレーザ素子 125 から再生用のレーザビームが継続して出射され、詳細な説明を省略するが、信号再生動作が開始される。

【0065】

図 4 は、この発明の実施の形態が適用されるアクチュエータの一例を説明する斜視図である。

【0066】

図 4 に示されるように、アクチュエータ 310 には、以下に説明するコイルと磁性体とが挿入可能に形成された開口部 310a が設けられている。

【0067】

アクチュエータ 310 の所定位置には、前に説明した対物レンズ 122 が位置されている。

【0068】

開口部 310a の概ね中央には、磁束の透過を抑止可能な磁性体 311 を中心として磁性体 311 の周囲を取り巻くように設けられたフォーカス用コイル 312 と、フォーカス用コイル 312 の対物レンズ 122 側の側面に、フォーカス用コイル 312 に貼り付けられ、または近接して設けられたトラッキング用コイル 313 とが位置されている。また、両コイルとアクチュエータ 310 は、接続端

子P, Qを介して図3で説明したとおりフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号に基づく第1および第2の電流が供給可能に、接合される。

#### 【0069】

図5は、図4に示すアクチュエータ310を任意の方向に移動可能に支持する光ヘッド装置の一例を説明する視斜図である。

#### 【0070】

図5に示されるように、光ヘッド装置301は、図4を用いて説明したアクチュエータ310のフォーカス用コイル312およびトラッキング用コイル313に対して所定の磁界を提供する第1および第2のマグネット321, 322を有するアクチュエータベース320を有する。

#### 【0071】

アクチュエータ310は、アクチュエータベース320の所定の位置に設けられている4本のワイヤ部材（弾性部材）323A, 323B, 324A, 324Bを介して、開口部310aにより定義される空間内を任意の方向に移動可能に支持されている。

#### 【0072】

アクチュエータベース320によってアクチュエータ310が支持された状態において、フォーカス用およびトラッキング用コイル312, 313の両側には、第1, 2のマグネット321, 322が所定の間隔を有し、それぞれ平行に配置される。なお、接続端子P, Qは、配線部330により図3に示す信号処理系と接続される。

#### 【0073】

図6は、この発明の実施の形態が適用される光ヘッド装置に搭載されるコイルの一例を説明する斜視図である。図6(a)は、磁性体のまわりに線材が巻き付けられたコイル（胴巻きコイル）が利用される一例を、図6(b)は、空芯コイルが利用される一例を示す。

#### 【0074】

図6(a)に示されるように、フォーカス用コイル3121は長手方向に2つの側面（第1, 2コイル面312B, 312C）を有し、一方の側面（例えば3

12B) には、2つのトラッキング用コイル3131A, 3131Bが配置される。また、フォーカス用コイル3121には入出力端子P11, Q11が、トラッキング用コイル3131A, 3131Bには入出力端子P21, Q21が、それぞれ形成されている。

#### 【0075】

フォーカス用コイル3121は、磁性体311を芯材として、表面が絶縁加工される導線が、入力端子P11側から右回りに所定回数巻かれている。例えば、入力端子P11にプラス電流が供給され、出力端子Q11にマイナス電流が供給された場合、第1コイル面312Bには矢印S方向の電流が、第2コイル面312Cには矢印R方向の電流がそれぞれ流れる。従って、第1, 2コイル面312B, 312Cには、それぞれ逆向きの電流が流れる。

#### 【0076】

トラッキング用コイル313は、フォーカス用コイル3121の一方の面において、アクチュエータ310の重心に対して対称となる位置に配置される2つのコイル3131A, 3131Bから構成される。2つのコイル3131A, 3131Bは、直列接続されるように、表面が絶縁加工される導線が、第1のマグネット321からみて、入力端子P21側から右回りに、続けて左回りにそれぞれ所定回数巻かれて形成される。

#### 【0077】

従って、例えば、入力端子P21にプラス電流が供給され、出力端子Q21にマイナス電流が供給された場合、トラッキング用コイル3131Aおよび3131Bが隣り合う部分、すなわち第1コイル面312Bの中心部には、矢印T方向に電流が流れ、トラッキング用コイル3131の両端（第1コイル面312Bの端部）は、矢印U方向に電流が流れる。

#### 【0078】

なお、入出力端子P11, Q11, P21, Q21に供給されるプラス、マイナス電圧をそれぞれ逆転させた場合、電流も逆向きに流れることは言うまでもない。

#### 【0079】

次に、フォーカス用コイルとして、図6 (b) に示される芯材を用いない空芯コイルが適用される例について説明する。フォーカス用コイル3122は、所定の大きさの長方形になるように、表面が絶縁加工される導線が、入力端子P12側から右回りに所定回数巻かれている。フォーカス用コイル3122の一方の側面(例えば312C)には2つのトラッキング用コイル3132A, 3132Bが配置される。フォーカス用コイル3122には入出力端子P12, Q12が、トラッキング用コイル3132A, 3132Bには入出力端子P22, Q22が、それぞれ形成されている。よって、図6 (a) に説明した鉄芯入りコイルと同じように電流が流れる。

#### 【0080】

従って、トラッキング用コイル3132A, 3132Bは第1のコイル面あるいは第2のコイル面のいずれに配置されていてもよい。

#### 【0081】

図7は、図4, 5, 6 (a) および6 (b) で説明した空芯コイルあるいは鉄芯入りコイルで形成されるフォーカス用コイル、トラッキング用コイルおよびマグネットとの構成および動作を説明する平面図である。なお、図6 (a) および6 (b) に示されるフォーカス用コイル、トラッキング用コイルおよび入出力端子は、図4, 5 および7 (a) に説明される符号と異なるが、いずれもそれぞれに適應できる。よって、図6 (a) および6 (b) の両タイプに適用されるフォーカス用コイル、トラッキング用コイルおよび入出力端子はそれぞれ、図4, 5 および7 (a) に示される符号を用いて以下説明する。

#### 【0082】

第1, 2のマグネット321, 322は、図7 (b) に示されるように、前後において異なる極が面着磁されたマグネットである。第1のマグネット321は、着磁面が磁性体311の一方の側面と概ね平行となるように、アクチュエータベース320の所定部分をL字状に折り曲げて形成されるヨーク321Yに固定される。また、第2マグネット322は、着磁面が磁性体311の他の側面と概ね平行となるように、ヨーク322Yに固定される。さらに、両マグネットは、図7 (a) に示されるように、対向する面が同じ磁極となるよう、例えば、両マ

マグネットの磁性体側がN極となるように配置される。

#### 【0083】

第1のマグネット321は、トラッキング用コイル313A, 313Bが隣り合うコイルの有効領域（第1のコイル面312Bの概ね中央部）と対向するように配置される。つまり、図7（a）に示す幅hは第1のコイル面312Bの概ね中央に流れる電流と逆向きの電流が流れるトラッキング用コイル313A, 313Bの両端部と、マグネットとが対向しない幅に形成されている。

#### 【0084】

第1のマグネット321の磁性体311と対向するN極のマグネット面は、コイル面312Bの概ね中央、すなわち、トラッキング用コイル313の有効領域を通過し、磁性体311に向かって磁束を形成する。また、第2のマグネット322の磁性体311と対向するN極のマグネット面は、コイル面312Cを通過し、磁性体311に向かって磁束を形成する。

#### 【0085】

この構成により、コイルに電流が供給されたとき、形成される駆動力を打ち消し合う力を抑えることができる。

#### 【0086】

また、この構成により、コイルの中央に配置される磁性体311によって、第1, 2のコイル面312B, 312Cのそれぞれにおいて形成される磁気回路が分断されている。

#### 【0087】

次に、アクチュエータ310の動作原理について説明する。図6（a）および6（b）を用いて説明したとおり、フォーカス用コイル312の入力端子P1, Q1には、フォーカスエラー信号に基づいて生成される電流、たとえば、入力端子P1にプラス電流、出力端子Q1にマイナス電流が供給される。上述のとおり、フォーカス用コイル312に所定の向き（矢印S, R方向）に電流が流れ、図7に説明したとおり、第1, 2のマグネット321, 322と磁性体311より所定の方向に磁束が形成されている。よって、フォーカス用コイル312は、両コイル面において同じ上向きのフォーカス方向（図7において紙面に垂直方向）

の駆動力が与えられる。

【0088】

また、フォーカスエラー信号に基づいて入力端子P1にマイナス電流、出力端子Q1にプラス電流が供給されると、フォーカス用コイル312は、両コイル面において同じ下向きのフォーカス方向の駆動力が与えられる。

【0089】

トラッキング用コイル313の入力端子P2、Q2において、トラッキングエラー信号に基づいて生成される電流、たとえば、入力端子P2にプラス電流、出力端子Q2にマイナス電流が供給される。上述のとおり、トラッキング用コイルに所定の向き（矢印T、U方向）に電流が流れ、図7（a）に説明したとおり、第1のマグネット321と磁性体311より所定の方向に磁束が形成されている。よって、トラッキング用コイル313は、隣り合うコイル面において同じ右向きのトラッキング方向（図7（a）においては紙面に水平方向）の駆動力が与えられる。

【0090】

また、トラッキングエラー信号に基づいて入力端子P2にマイナス電流、出力端子Q2にプラス電流が供給されると、トラッキング用コイル313は、隣り合うコイル面において同じ左向きのトラッキング方向の駆動力が与えられる。

【0091】

なお、上述したように、2つのコイルの間に磁性体を挟み込むことによって、第1、2のコイル面のそれぞれとにより形成される磁気回路が分断されるので、コイルを流れる電流を、高い効率で、可動力（駆動力）に利用できる。しかも、アクチュエータの重心は、概ね磁性体中心となるため、駆動力のバランスを安定させることができる。

【0092】

図8（a）、8（b）、8（c）および8（d）は、この発明の他の実施の形態であるアクチュエータに平面コイルを用いる例を説明する概略図である。なお、図8（a）、8（b）、8（c）および8（d）に示す例においては、図7（a）に説明した光ヘッド装置のフォーカス用コイル312、トラッキング用コイ

ル 3 1 3 および第 1, 2 のマグネット 3 2 1, 3 2 2 を除き、同じ構成を有しているため、詳細な説明は省略する。

#### 【0093】

はじめに、図 8 (b) に示されるように、上下において異なる極が形成されるように面着磁されたマグネットを用いる例について説明する。

#### 【0094】

図 9 は、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図である。なお、図 10 (a) および 10 (b) は、図 8 (a), 8 (b) および図 9 に示したフラットコイルをアクチュエータ組み込んだ例を説明する斜視図である。

#### 【0095】

図 8 (a) に示されるように、磁性体 3 1 1 と第 1, 2 のマグネット 4 2 1, 4 2 2 の着磁面は平行に配置され、両マグネット 4 2 1, 4 2 2 は、それぞれ、ヨーク 4 2 1 Y, 4 2 2 Y を介してアクチュエータベースに固定される。磁性体 3 1 1 のうち、第 1 のマグネット 4 2 1 の側には F P C (flexible print-circuit board, フレキシブル配線基板) 4 1 4 が、第 2 のマグネット 4 2 2 の側には F P C 4 1 5 が固定されている。また、F C P 4 1 4 と第 1 のマグネット 4 2 1 との間には、トラッキング用 F P C 4 1 4 T が配置されている。F P C と磁性体はアクチュエータ 3 1 0 に固定されている。

#### 【0096】

図 8 (a), 10 (a) に示されるように、F P C 4 1 4 および F P C 4 1 4 T と第 1 のマグネット 4 2 1、および F P C 4 1 5 と第 2 マグネット 4 2 2 は、ギャップ E、およびギャップ F の幅で配置されている。このとき、ワイヤ部材のアクチュエータベース 3 2 0 に支持されている側に力が集中することによってワイヤ部材が変形し、性能が劣化することを防ぐことため、ギャップ F は、ギャップ E より大きいほうが好ましい。

#### 【0097】

しかしながら、F P C 4 1 4 および F P C 4 1 4 T と、F P C 4 1 5 とのコイルの巻き数が同じであるとき、電流が供給されて発生した駆動力は、小さいキャ

ップEにより、FPC414の方が大きくなり、前後のバランスが崩れ、回転する力が生じることがある。

#### 【0098】

このため、小さいギャップE側のFCP414およびFPC414Tのコイルの巻き数を少なくする、すなわち重ね合わせを少なくすることによって、磁性体311（レンズホルダ可動部の概ね重心）の前後において、発生する駆動力を概ね均一にできる。

#### 【0099】

また、小さいギャップE側のFCP414のコイルの有効領域（所定の磁界が形成される領域に作用可能なコイルの有効領域）を小さくするために、例えば図10（c）に示されるような形状にパターンされたコイル414Aを用いることもできる。コイル414Aは、磁界が形成される領域のうち、所定部分（中央部）に形成される銅線パターンを有する。従って、コイル414Aにおいて、点線部のマグネットと対向するコイルの有効面積は、図10（d）に示されるコイル414Bよりも小さくなる。このため、発生する駆動力も小さくすることができる。

#### 【0100】

図9に示されるように、第1のマグネット421は、磁性体311と対向する面のうち、上側のマグネット面421AがN極、下側のマグネット面421BはS極となるように配置される。上側のマグネット面421Aは、FPC414Tおよび414を通過し磁性体311に向かって磁束を形成し、下側のマグネット面421Bは、磁性体311からFPC414Tおよび414を通過し自身に向かう磁束を形成する。

#### 【0101】

また、第2のマグネット422は、磁性体311と対向する面のうち、上側のマグネット面422AがN極、下側のマグネット面422BはS極となるように配置される。上側のマグネット面422Aは、FPC415を通過し磁性体311に向かって磁束を形成し、下側のマグネット面422Bは、磁性体311からFPC415を通過し自身に向かう磁束を形成する。



## 【0102】

次に、図11は、図8(a), 8(b), 9および10(a)に示した光ヘッド装置のさらに別の例を説明する概略図である。なお、図11は、アクチュエータの構成と動作を説明する際、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表している。

## 【0103】

図11に示されるように、磁性体311の第1のマグネット421側（紙面手前側）には、磁性体311に近い順から、フォーカス用FPC414F、トラッキング用FPC414Tが、それぞれ平行となるように配置される。

## 【0104】

トラッキング用FPC414Tは、単一平面基板の所定の位置に、4つのコイルT1～T4がプリントされ、エッチング形成されたものである。

## 【0105】

4つのコイルT1～T4は、それぞれ外周から内周に向かって同じ方向の渦巻き形状を有し、中央にスルーホールが形成されている。例えば、図14(a)に示されるとおり、第1のマグネットの方向から見て、コイルT1～T4は外周から内周に向かって右回りに形成される。

## 【0106】

FPC314Tは、外周縁部の所定の位置に、入出力端子P3, Q3が設けられている。入力端子P3は、コイルT1と、出力端子Q3は、コイルT4と、それぞれ接続されている。コイルT1はスルーホールを介してコイルT2と接続され、銅箔パターンによりコイルT2と接続されるコイルT3は、スルーホールを介してコイルT4と接続される。

## 【0107】

入力端子P3にプラスの電流が、出力端子Q3にマイナスの電流が供給されると、図14(a)に示されるように、トラッキング方向に隣り合うコイルT1, T3およびT2, T4の隣り合うコイル面に、同じ方向の電流が流れる。つまり、FPC414Tの中央部のうち、T1, T3が形成される上側には、矢印U方向（紙面において上方向）に、T2, T4が形成される下側には矢印T方向（紙

面において下方向) に、電流が流れる。

#### 【0108】

また、図14 (b) に示すように、コイルT1-T4は、外周から内周に向かって左回りに形成されてもよい。入力端子P3にプラスの電流が、出力端子Q3にマイナスの電流が供給されると、FPC414Tの中央部のうち、T1、T3が形成される上側には矢印U方向、T2、T4が形成される下側には矢印T方向に、電流が流れる。

#### 【0109】

なお、入出力端子P3、Q3に供給される電流を逆にすると、FPC414Tの中央部の上下においては、逆の電流が流れることは言うまでもない。

#### 【0110】

FPC415は、単一平面基板の所定の位置に、第1のマグネット421の方向から見て、外周から内周に右回りに渦巻き状のコイルがプリントされ、エッチング形成されたものである。なお、FPC415は、複数枚のコイルシートが重ねられてもよい。FPC415の外周縁部の所定の位置には、入出力端子P4、Q4が設けられ、入力端子P4にプラスの電流が、出力端子Q4にマイナスの電流が供給されると、図11に示されるとおり、上側のコイル面には、矢印R方向(紙面において右方向) に、下側のコイル面には、矢印S方向(紙面において右方向) に、電流が流れる。

#### 【0111】

FPC414は、外周から内周に向かって左回りに渦巻き状のコイルがプリントされている。上に説明したFPC415と同様に、エッチング形成されたコイルシートである。FPC415は、複数枚が重ねられてもよい。FPC415の外周縁部の所定の位置には、入出力端子P4、Q4が設けられ、同様の電流が供給されると、図11に示されるように、上側のコイル面には矢印S方向に、下側のコイル面には矢印R方向に、電流が流れる。なお、FPC414と、FPC415の入出力端子P3とQ3は、それぞれ接続され、同時に電流が供給されることができる。

#### 【0112】

また、FPCは連続した一枚の基板で構成可能であり、この場合、図11あるいは図13に示すように磁性体311を挟むように、所定の位置で、FPC415とFPC414は折り曲げられる。また、FPC414Tも、所定の位置で折り曲げられ、FPC414と重ね合わされることができる。

#### 【0113】

この構成により、コイルの中央に配置される磁性体によって、第1、2のコイル面のそれぞれにおいて形成される磁気回路が分断されている。

#### 【0114】

さらに、FPC314Tは、複数枚のコイルシートが重ねられてもよい。

#### 【0115】

図15は、FPC314Tに適用されるコイルシートのプリントの例を示す概略図である。図15は、説明のため、それぞれを離して立体的に表している。

#### 【0116】

図15に示されるように、1枚目のFPC314T12は、一面に4つのコイルが形成され、すなわち両面に8つのコイルが形成される。一方の面314T1には、コイルT11、T21、T31およびT41が形成され、他の面314T2には、それぞれスルーホールを介して接続されるコイルT12、T22、T32およびT42が形成される。なお、コイルT12、T22、T32およびT42は、外周端部T12A、T22A、T32AおよびT42Aを有する。

#### 【0117】

図15に示されるFPC314T2は、FPC314T1の裏面として、一体的に形成されている。なお、FPC314T2は、上辺X2において、FPC314T1の上辺X1と合わせられる。

#### 【0118】

2枚目のFPC314T34は、一方の面314T3に、コイルT13、T23、T33およびT43が形成される。コイルT13、T23、T33およびT43は、それぞれ、外周端部T13A、T23A、T33AおよびT43Aを有する。

#### 【0119】

1枚目のFPC314T12とFPC314T34は、それぞれのコイルの外周端部において接続される。

#### 【0120】

入力端子P3A, P3Dにプラスの電流が、出力端子Q3A, Q3Dにマイナスの電流が供給されると、トラッキング方向に隣り合うコイルT11とT41, コイルT12とT42, コイルT13とT43の隣り合うコイル面に、同じ方向の電流が流れる。つまり、FPCの上側のうち、中央部には矢印U方向（紙面において上方向）に電流が流れる。

#### 【0121】

また、入力端子P3B, P3Cにプラスの電流が、出力端子Q3B, Q3Cにマイナスの電流が供給されると、トラッキング方向に隣り合うコイルT21とT31, コイルT22とT32, コイルT23とT33の隣り合うコイル面に、同じ方向の電流が流れる。つまり、FPCの下側のうち、中央部には、矢印T方向（紙面において下方向）に電流が流れる。

#### 【0122】

コイルの渦巻き形状は、一つの面（表面）において、対角するコイル、例えばT11とT31、あるいはT21とT41の外周から内周に向かう方向が逆である。かつ、両面のうち他の一面（裏面）においても、同様の方向に形成される。なお、スルーホールで接続されるコイルはそれぞれ、逆の渦巻き方向を有する。

#### 【0123】

例えば図15に示すように、第1のマグネットの方向から見て、コイルT21, T41, T12, T32, T23, T43は外周から内周に向かって右回りに、T11, T31, T22, T42, T13, T33は外周から内周に左回りに形成される。

#### 【0124】

したがって、すべてのコイルの回り方向が逆に形成されることもできる。このとき、入出力端子に上記同様の電流が供給された際、逆方向に流れることは、言うまでもない。

#### 【0125】

また、図 15 においては、2 枚目のおもて面までの構成を説明したが、上記のような渦巻き方向が形成されるコイルパターンを有するコイルシートを、複数枚重ねあわせることができる。よって、314T12 は両面形成されているとは限らない。

#### 【0126】

次にアクチュエータ 310 の動作原理について説明する。

#### 【0127】

図 11 を用いて説明したとおり、FPC414, 415 の入出力端子 P4, Q4 には、フォーカスエラー信号に基づいて生成される電流、たとえば、入力端子 P4 にプラス電流、出力端子 Q4 にマイナス電流が供給される。上述のとおり、FPC414, 415 に所定の向きに電流が流れる。また、図 9 に説明したとおり、第 1 のマグネット 421 と磁性体 311 より所定の方向（矢印 S, R 方向）に磁束が形成されている。よって、FPC414, 415 においては、上向きのトラッキング方向の駆動力が発生する。

#### 【0128】

また、フォーカスエラー信号に基づいて入力端子 P4 にマイナス電流、出力端子 Q4 にプラス電流が供給されると、フォーカス用コイル 414, 415 のそれぞれのコイル面において、同じ下向きのフォーカス方向の駆動力が与えられる。

#### 【0129】

次に、トラッキング用コイル 414T の入出力端子 P3, Q3 において、トラッキングエラー信号に基づいて生成される電流、たとえば、入力端子 P3 にプラス電流、出力端子 Q3 にマイナス電流が供給される。上述のとおり、コイル T1 ~ T4 には、所定の向き（矢印 T, U 方向）に電流が流れ、また、図 9 に説明したとおり、第 1 のマグネット 421 と磁性体 311 より所定の方向に磁束が形成されている。このため、FPC414T のうち上側のコイル面、すなわちコイル T1, T3 からは、右向きのトラッキング方向（図 11 においては紙面右方向）の駆動力が発生する。同時に、FPC414T のうち下側のコイル面、すなわちコイル T2, T4 からは、右向きのトラッキング方向の駆動力が発生する。

#### 【0130】

よって、トラッキング用コイル 414 T は、中央部において同じ右向きトラッキング方向の駆動力が与えられる。

#### 【0131】

また、トラッキングエラー信号に基づいて入力端子 P3 にマイナス電流、出力端子 Q3 にプラス電流が供給されると、トラッキング用コイル 414 T は、中央部において同じ左向きのトラッキング方向の駆動力が与えられる。

#### 【0132】

次に、図 8 (d) に示されるように、上下および左右において異なる極が形成されるように面着磁されたマグネットを用いる例について説明する。

#### 【0133】

図 12 は、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図である。なお、図 10 (c) および 10 (d) は、図 8 (c), 8 (d) および図 12 に示したフラットコイルをアクチュエータ組み込んだ例を説明する斜視図である。図 16 (a) および 16 (b) は、図 13 に示される FPC にプリントされるコイルのパターンの例を示す概略図である。

#### 【0134】

図 8 (c) に示されるように、磁性体 311 と第 1, 2 のマグネット 521, 522 は平行に配置され、両マグネット 521, 522 は、それぞれ、ヨーク 521Y, 522Y を介してアクチュエータベースに固定される。磁性体 311 のうち、第 1 のマグネット 521 の側には FPC 516 が、第 2 のマグネット 522 の側には FPC 517 が固定されている。

#### 【0135】

図 10 (b) にも示されるように、FPC 516 と第 1 のマグネット 521、および FPC 517 と第 2 マグネット 522 は、ギャップ E、およびギャップ F をあけて配置されている。図 10 (a) を用いて前に説明したようにギャップ F は、ギャップ E より大きいほうが好ましい。

#### 【0136】

しかしながら、FPC 516 と、FPC 517 とのコイルの巻き数が同じであ

るとき、電流が供給されて発生した駆動力は、小さいギャップEにより、FPC 516の方が大きくなり、前後のバランスが崩れ、回転する力が生じることがある。

#### 【0137】

このため、小さいギャップE側のFPC 516のコイルの巻き数を少なくする、すなわち重ね合わせを少なくすることによって、磁性体（レンズホルダ可動部の概ね重心）の前後において、発生する駆動力を概ね均一にできる。

#### 【0138】

図12に示されるように、磁性体311の第1のマグネット521側にはFPC 516が、第2のマグネット522側にはFPC 517が、それぞれ配置されている。第1のマグネット521は、磁性体311と対向する面の上側のマグネット面のうち、紙面において左側のマグネット面521ALがN極、その右側のマグネット面521ARがS極となるように配置される。従って、下側のマグネット面のうち、左側のマグネット面521BLがS極、その右側のマグネット面521BRがN極となるように配置される。マグネット面521AL、521BRは、FPC 516を通過し磁性体311に向かって磁束を形成し、マグネット面521AR、521BLは、磁性体311からFPC 516を通過し自身に向かう磁束を形成する。

#### 【0139】

また、第2マグネット522は、磁性体311と対向する面の上側のマグネット面のうち、紙面において左側のマグネット面522ALがN極、右側のマグネット面522ARがS極となるように配置される。従って、下側のマグネット面のうち、左側のマグネット面522BLがS極、右側のマグネット面522BRがN極となるように配置される。マグネット面522AL、522BRは、FPC 517を通過し磁性体311に向かって磁束を形成し、マグネット面522AL、522BLは、磁性体311からFPC 517を通過し自身に向かう磁束を形成する。

#### 【0140】

次に、図13は、図8(c)、8(d)、10(b) および12に示した光へ

ッド装置のさらに別の実施の形態を説明する概略図である。なお、図13は、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするために、それぞれを分離して、立体的に表している。

#### 【0141】

図13に示されるように、磁性体311の第1のマグネット521側には、FPC516、第2のマグネット522側（紙面奥側）には、FPC517が、それぞれ平行となるように配置される。

#### 【0142】

FPC516は、単一平面基板の左右（トラッキング方向）にフォーカス用コイルT5、T6が、上下（フォーカス方向）にトラッキング用コイルT7、T8がプリントされ、エッチング形成されたものである。また、FPC517にも左右にフォーカス用コイルT9、T10が、上下にトラッキング用コイルT11、T12が形成される平面基板である。なお、FPC516、517は、複数枚のコイルシートが重ねられてもよい。単一基板上においてフォーカス用およびトラッキング用コイルは、それぞれ中央のスルーホールで接続されるペアであって、それぞれ外周から内周に向かって同じ方向の渦巻き形状を有している。

#### 【0143】

この渦巻き形状は、例えば図16（a）および16（b）に示すように、第1のマグネットの方向から見て、コイルT9、10は外周から内周に向かって右回りに、コイルT5～8、11および12は外周から内周に左回りに形成される。

#### 【0144】

FPC516、517は、外周縁部の所定の位置には、入出力端子P5、Q5、P6、Q6が設けられている。入力端子P5は、コイルT5、T9と、出力端子Q5は、コイルT6、T10と、接続されている。また、入力端子P6は、コイルT7、T11と、出力端子Q6は、コイルT8、T12と、それぞれ接続される。

#### 【0145】

入力端子P5にプラスの電流が、出力端子Q5にマイナスの電流が供給されると、図15（a）に示されるように、FPC516において、マグネット面52



1AL, 521BRと対向するコイルT5の上側のコイル面、およびコイルT6の下側のコイル面には、紙面における左方向の電流が流れる。また、マグネット面521AR, 521BLと対向するコイルT5の下側のコイル面、およびコイルT6の上側のコイル面には、紙面における右方向の電流が流れる。同時に、図16(b)に示されるように、FPC517において、マグネット面522AL, 522BRと対向するコイルT9の上側のコイル面、およびコイルT10の下側のコイル面には、紙面における右方向の電流が流れる。また、マグネット面522AR, 522BLと対向するコイルT9の下側のコイル面、およびコイルT10の上側のコイル面には、紙面における左方向の電流が流れる。

#### 【0146】

次に、入力端子P6にプラスの電流が、出力端子Q6にマイナスの電流が供給されると、図16(a)に示されるように、FPC516において、マグネット面521AL, 521BRと対向するコイルT7の左側のコイル面、およびコイルT8の右側のコイル面には、紙面における下方向の電流が流れる。また、マグネット面521AR, 521BLと対向するコイルT7の右側のコイル面、およびコイルT8の左側のコイル面には、紙面における上方向の電流が流れる。同時に、図16(b)に示すように、FPC517において、マグネット面522AL, 522BRと対向するコイルT11の左側のコイル面、およびコイルT12の右側のコイル面には、紙面における下方向の電流が流れる。また、マグネット面522AR, 522BLと対向するコイルT11の右側のコイル面、およびコイルT12の左側のコイル面には、紙面における上方向の電流が流れる。

#### 【0147】

また、FPC516, 517は連続した一枚の基板で構成可能であり、この場合、図に示すように磁性体311を挟むようにFPC316とFPC317は折り曲げられる。

#### 【0148】

この構成により、コイルの中央に配置される磁性体によって、第1, 2のコイル面のそれぞれにおいて形成される磁気回路が分断されている。

#### 【0149】

次にレンズホルダ可動部 310 の動作原理について説明する。

#### 【0150】

図 13 を用いて説明したとおり、FPC 516, 517 の入出力端子 P5, Q5 には、フォーカスエラー信号に基づいて生成される電流、たとえば、入力端子 P5 にプラス電流、出力端子 Q5 にマイナス電流が供給される。上述のとおり、FPC 516, 517 におけるフォーカス用コイル T5, T6, T9 および T10 に所定の向きに電流が流れ、図 12 に説明したとおり、第 1, 2 のマグネット 521, 522 と磁性体 311 より所定の方向に磁束が形成されている。よって、FPC 516, 517 のフォーカス用コイル T5, T6, T9 および T10 においては、上向きのフォーカス方向（図 13 においては紙面上方向）の駆動力が発生する。

#### 【0151】

また、フォーカスエラー信号に基づいて生成される電流、例えば、入力端子 P5 にマイナス電流が、出力端子 Q5 にプラス電流が供給されると、フォーカス用のコイル T5, T6, T9 および T10 の所定のコイル面において、下向きのフォーカス方向の駆動力が発生する。

#### 【0152】

次に、入出力端子 P6, Q6 には、トラッキングエラー信号に基づいて生成される電流、例えば、入力端子 P6 にプラス電流が、出力端子 Q6 にマイナス電流が供給される。上述のとおり、トラッキング用コイル T7, T8, T11 および T12 に所定の向きの電流が流れる。図 12 に説明したとおり、第 1, 2 のマグネット 521, 522 と磁性体 311 より所定の方向の磁束が形成されている。よって、FPC 516 のコイル T7, T8 においては、左向きのフォーカス方向の駆動力が発生する。同時に、FPC 517 のコイル T11, T12 においては、右向きのフォーカス駆動力が発生する。したがって、アクチュエータ 310 は、磁性体 311 を中心にして円弧状に対物レンズ 122 を水平移動することができる。

#### 【0153】

この構成により、アクチュエータ 310 は、重心（磁性体付近）の近くに重量

物であるコイルを集中的に搭載され、重心を中心として対称な駆動力を発生させることができる。このため、アクチュエータの感度を高めることができ、装置全体を軽量化させることができる。

#### 【0154】

なお、この発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々な変形・変更が可能である。また、各実施の形態は、可能な限り適宜組み合わせられて実施されてもよく、その場合、組み合わせによる効果が得られる。

#### 【0155】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、この発明の光ヘッド装置は、磁性体の両面に磁気回路が形成されるようにコイルとマグネットとを配置したので、コイルを流れる電流を、高い効率で、アクチュエータの位置を変化させるための駆動力に利用できる。しかも、の重心は、概ね磁性体中心となるため、駆動力のバランスを安定させることができる。

#### 【0156】

また、この発明により、小型で重量が少なく、感度の高い光ヘッド装置が実現できる。

#### 【0157】

よって、高速動作可能で、しかもコイルを流れる電流が低減されるので、消費電力の少ない光ディスク装置が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態である光ヘッド装置を含む光ディスク装置の一例を説明する斜視図。

【図2】 光ヘッド装置の動作原理を説明する概略図。

【図3】 図1および図2により説明した光ディスク装置の信号処理系の一例を説明する概略図。

【図4】 この発明の実施の形態が適用されるアクチュエータの一例を説明する斜視図。

【図 5】 アクチュエータが動作可能に支持される光ヘッド装置の一例を説明する斜視図。

【図 6】 この発明の実施の形態が適用される光ヘッド装置に搭載されるコイルの一例を説明する斜視図。

【図 7】 この発明の他の実施の形態が適用されるフォーカス用コイル、トラッキング用コイルおよびマグネットとの構成および動作を説明する平面図。

【図 8】 この発明のさらに他の実施の形態が適用されるフォーカス用コイル、トラッキング用コイルおよびマグネットとの構成および動作を説明する平面図。

【図 9】 図 8 (a) に示す対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図。

【図 10】 図 8 に示すフラットコイルを組み込んだアクチュエータの一例を説明する斜視図。

【図 11】 図 8 (a) に示すアクチュエータの構成と動作を説明する際、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図。

【図 12】 図 8 (c) に示す対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図。

【図 13】 図 8 (c) に示すアクチュエータの構成と動作を説明する際、対向するコイル面とマグネット面との関係をわかりやすくするため、それぞれを離して立体的に表した概略図。

【図 14】 図 8 (a) に示すフラットコイルのパターンの例を示す概略図。

【図 15】 図 8 (a) に示すフラットコイルのパターンの例を示す概略図。

【図 16】 図 8 (c) に示すフラットコイルのパターンの例を示す概略図。

#### 【符号の説明】

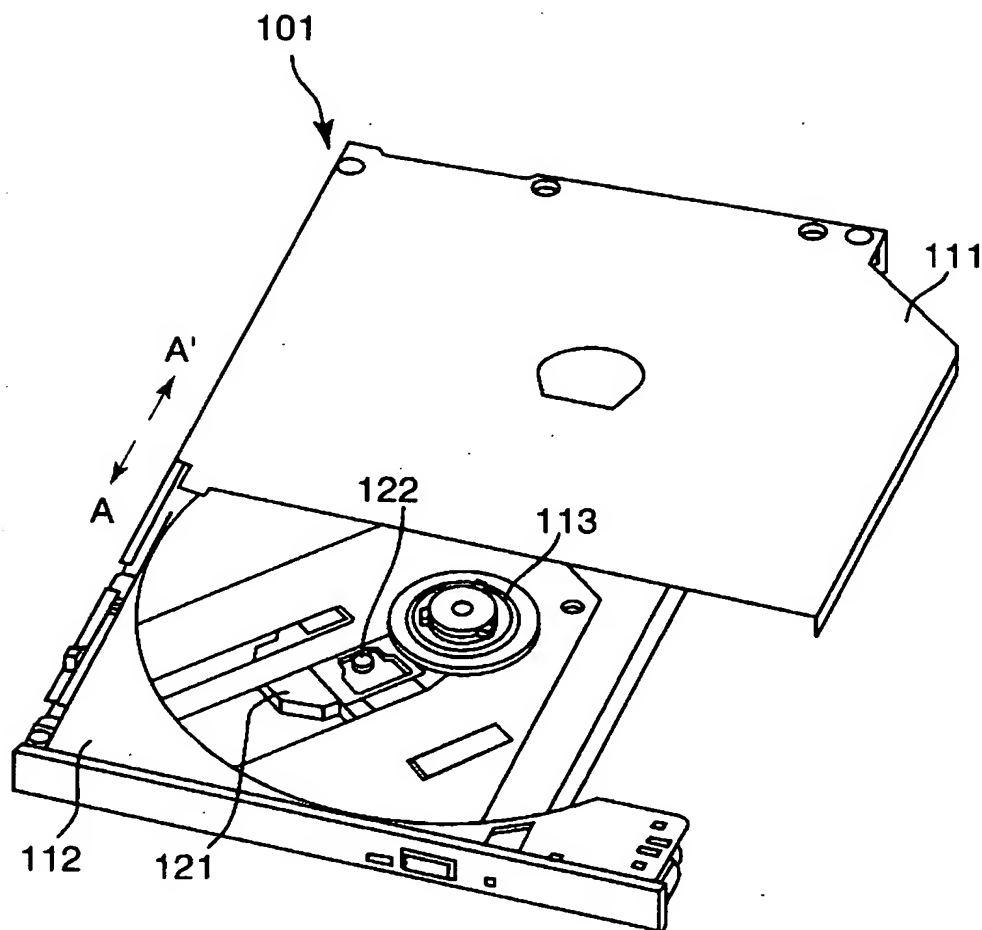
101…光ディスク装置、121, 301…光ヘッド装置、122…対物

レンズ、310…アクチュエータ、311…磁性体、312…フォーカス用  
コイル、313…トラッキング用コイル、320…レンズホルダ固定部、32  
1…第1のマグネット、322…第2のマグネット。

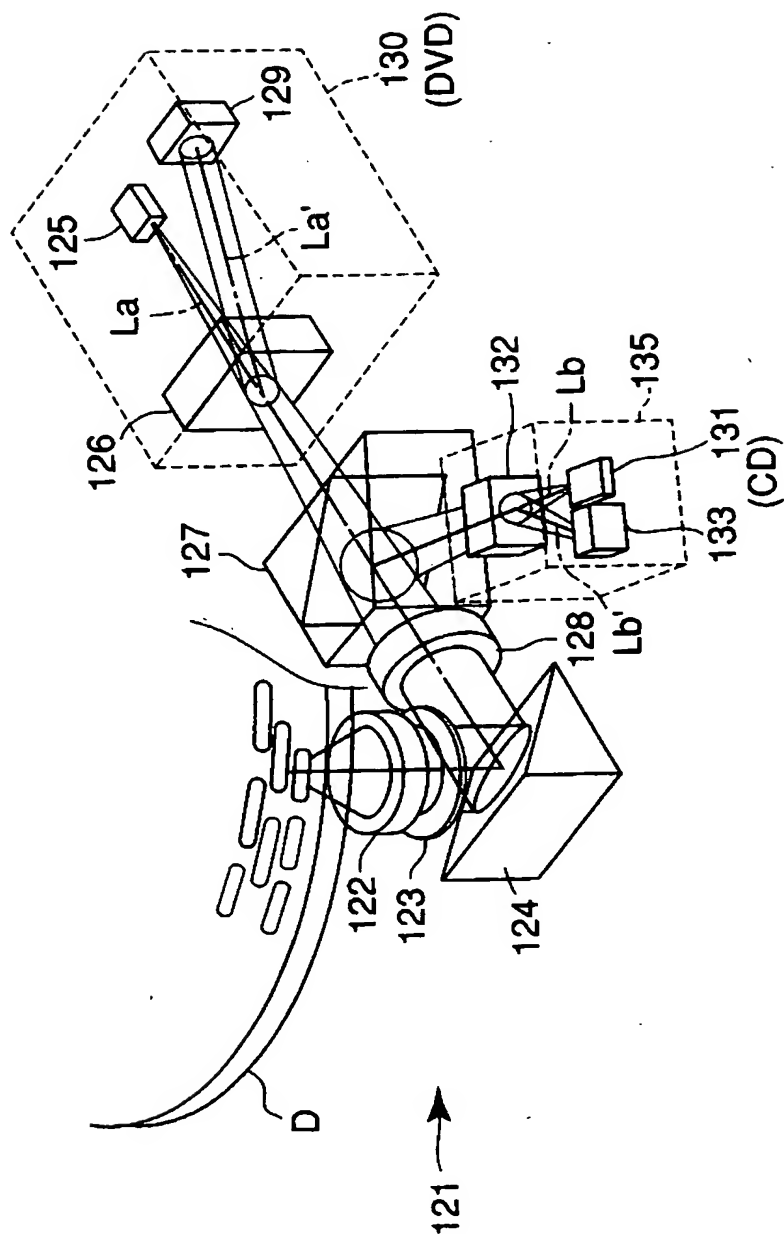
【書類名】

図面

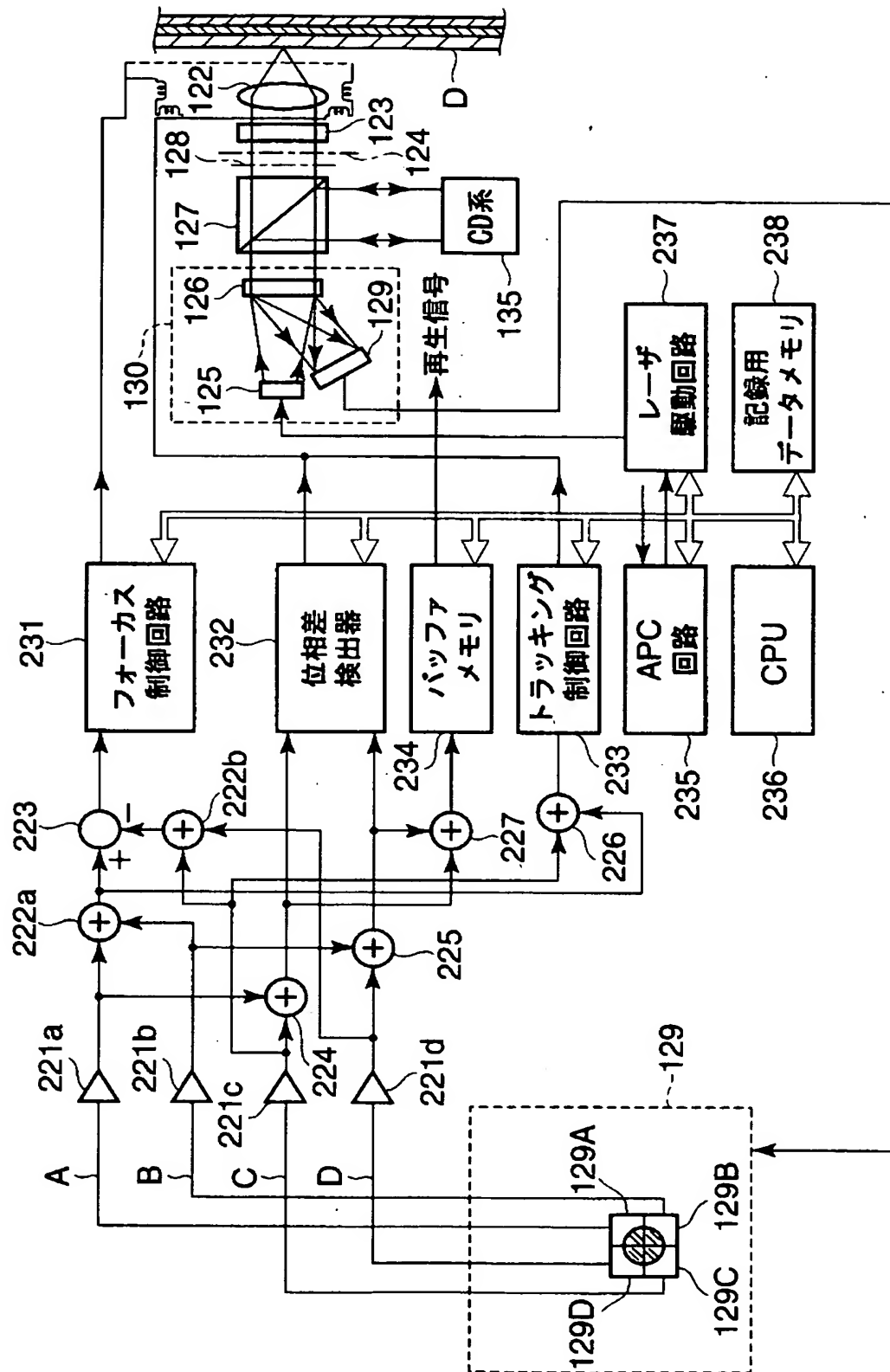
【図 1】



【図 2】

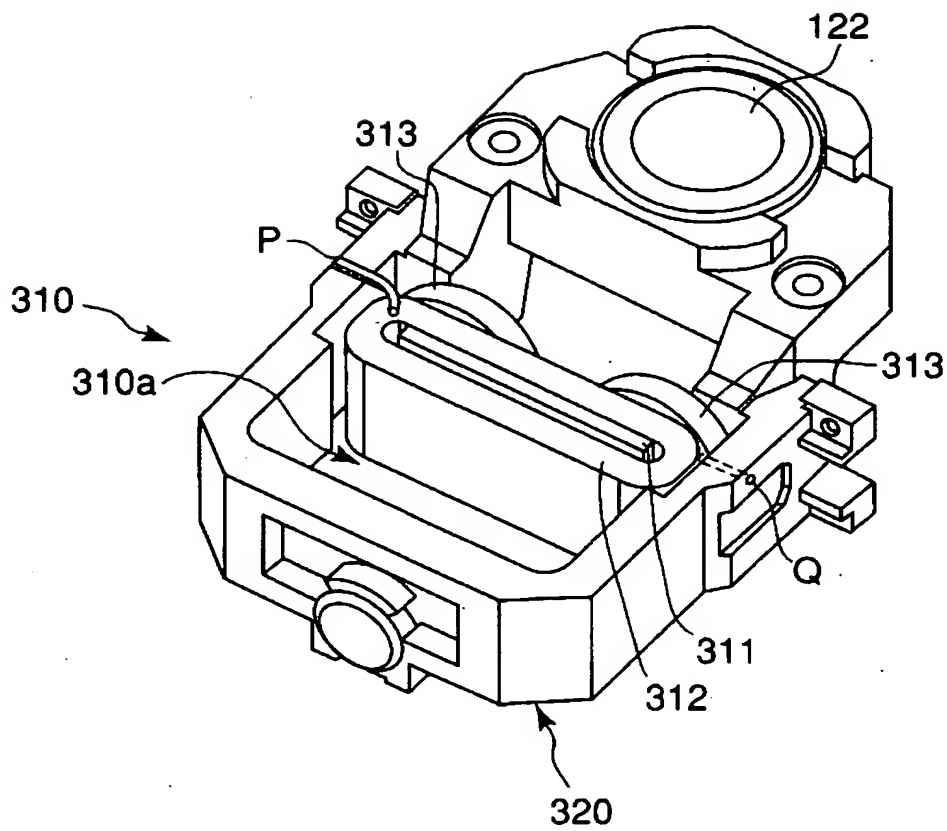


【図 3】



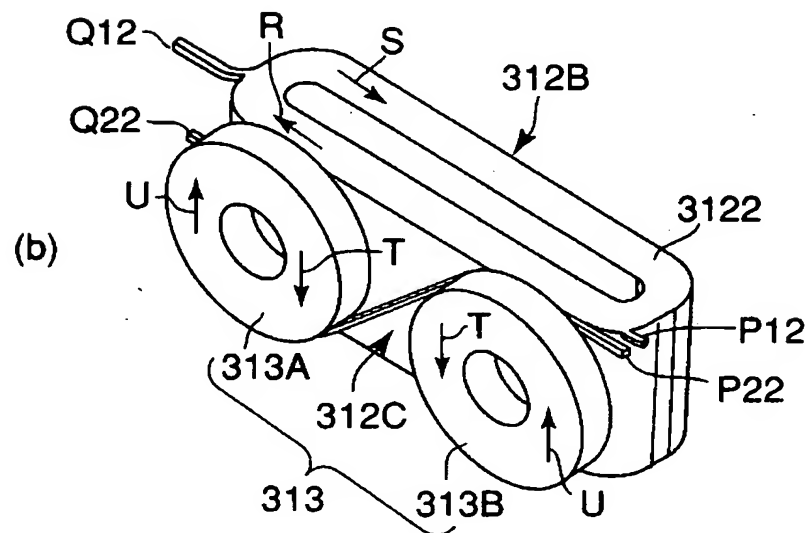
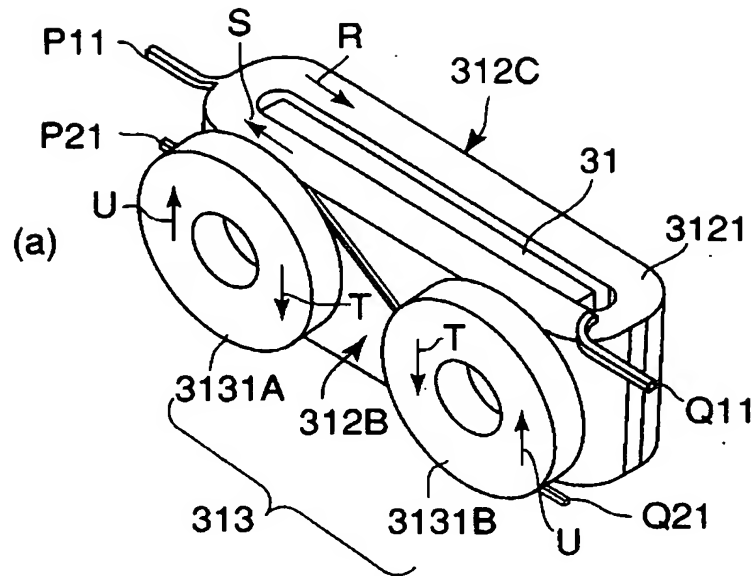


【図 4】

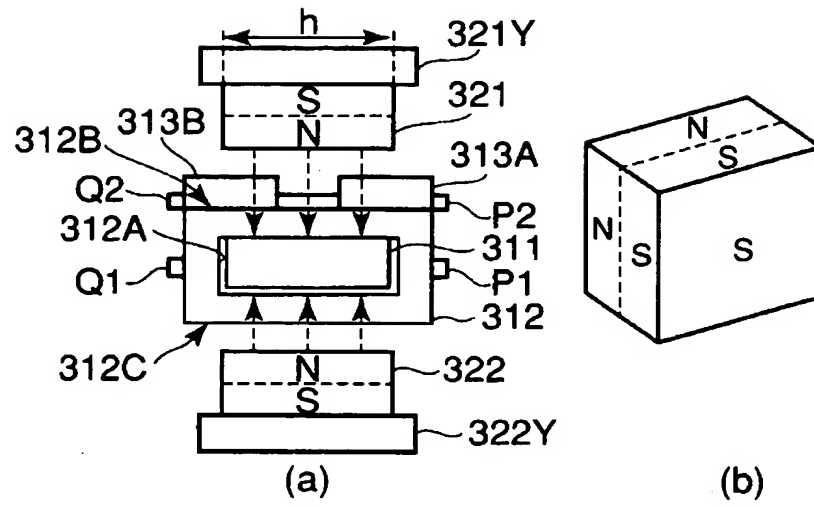




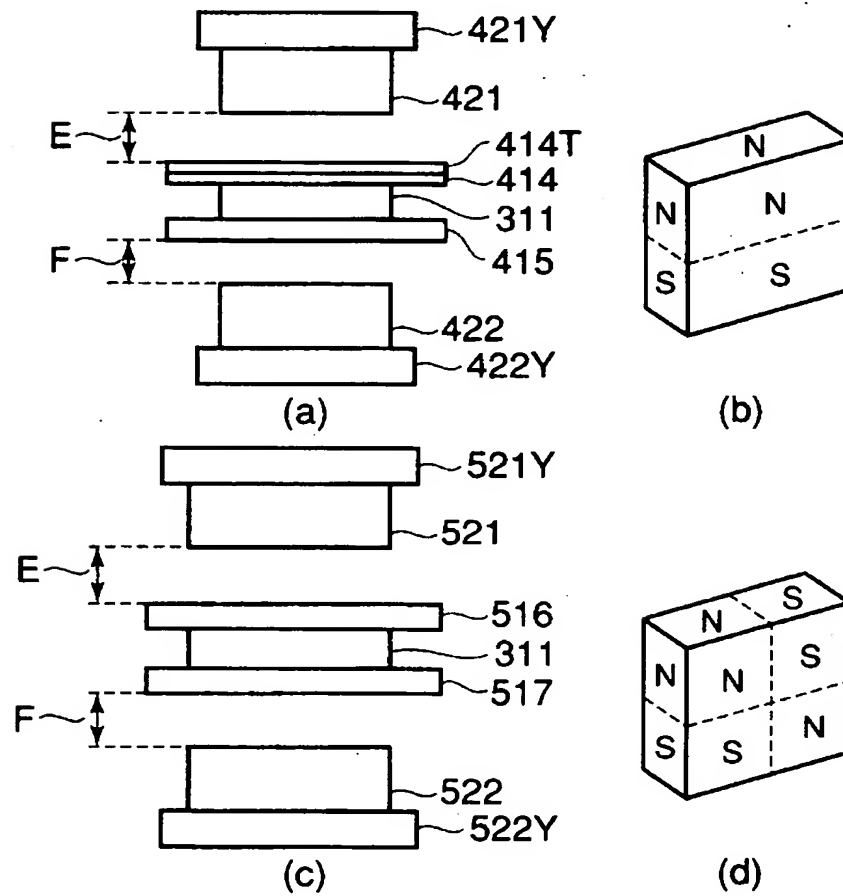
【図 6】



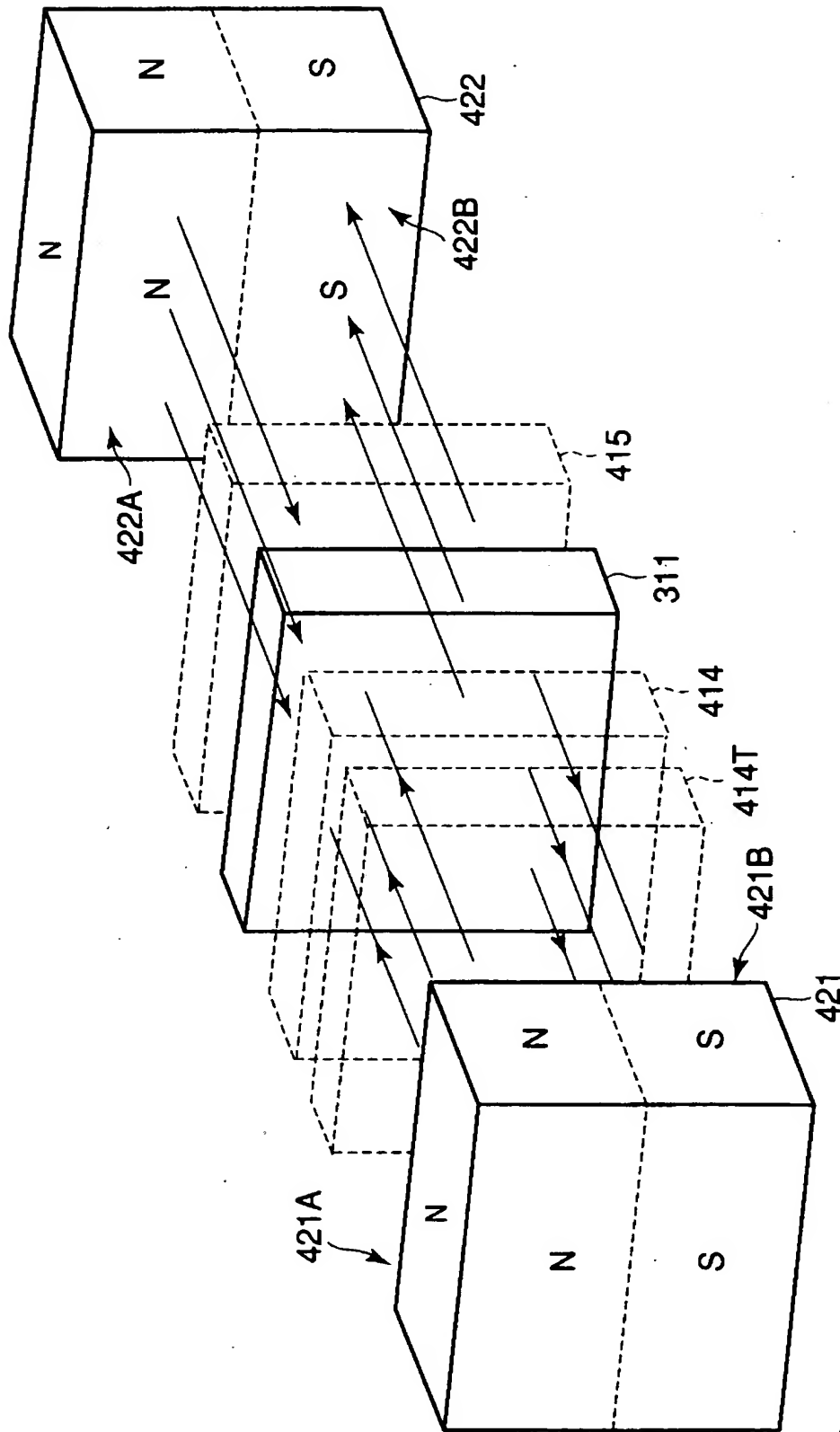
【図 7】



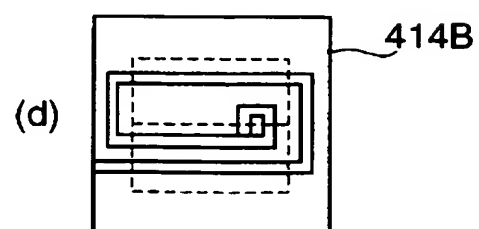
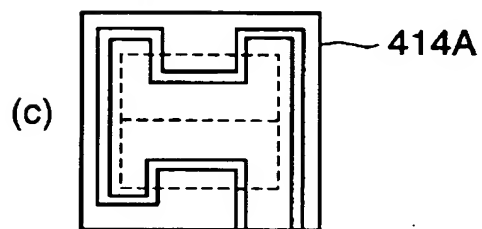
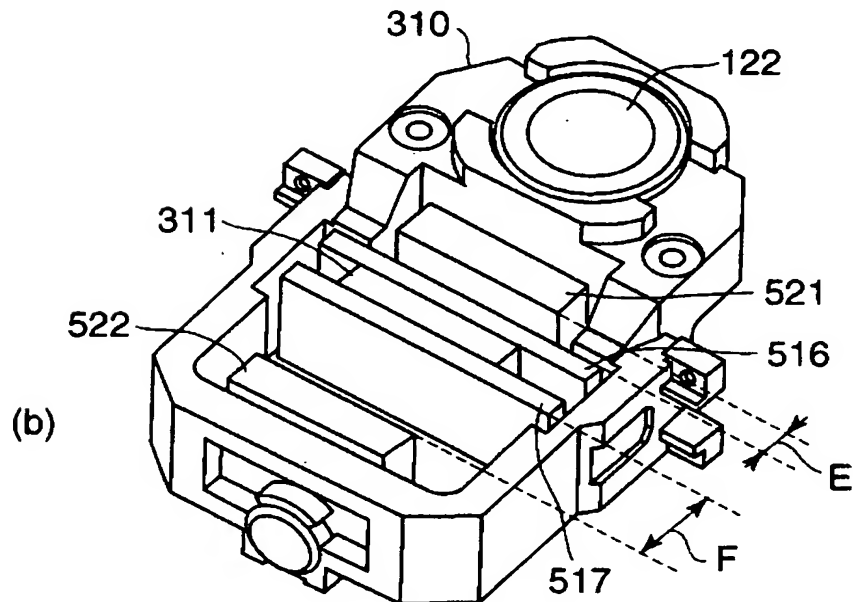
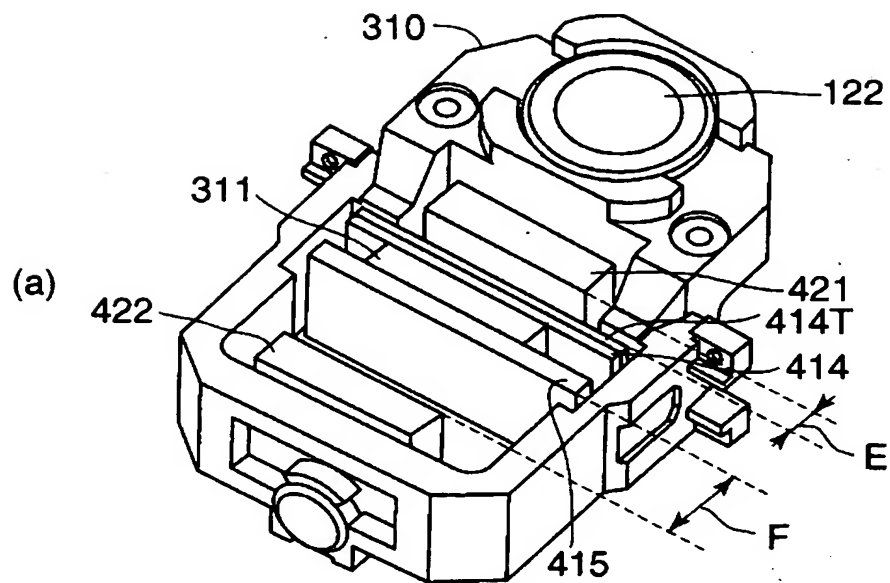
【図 8】



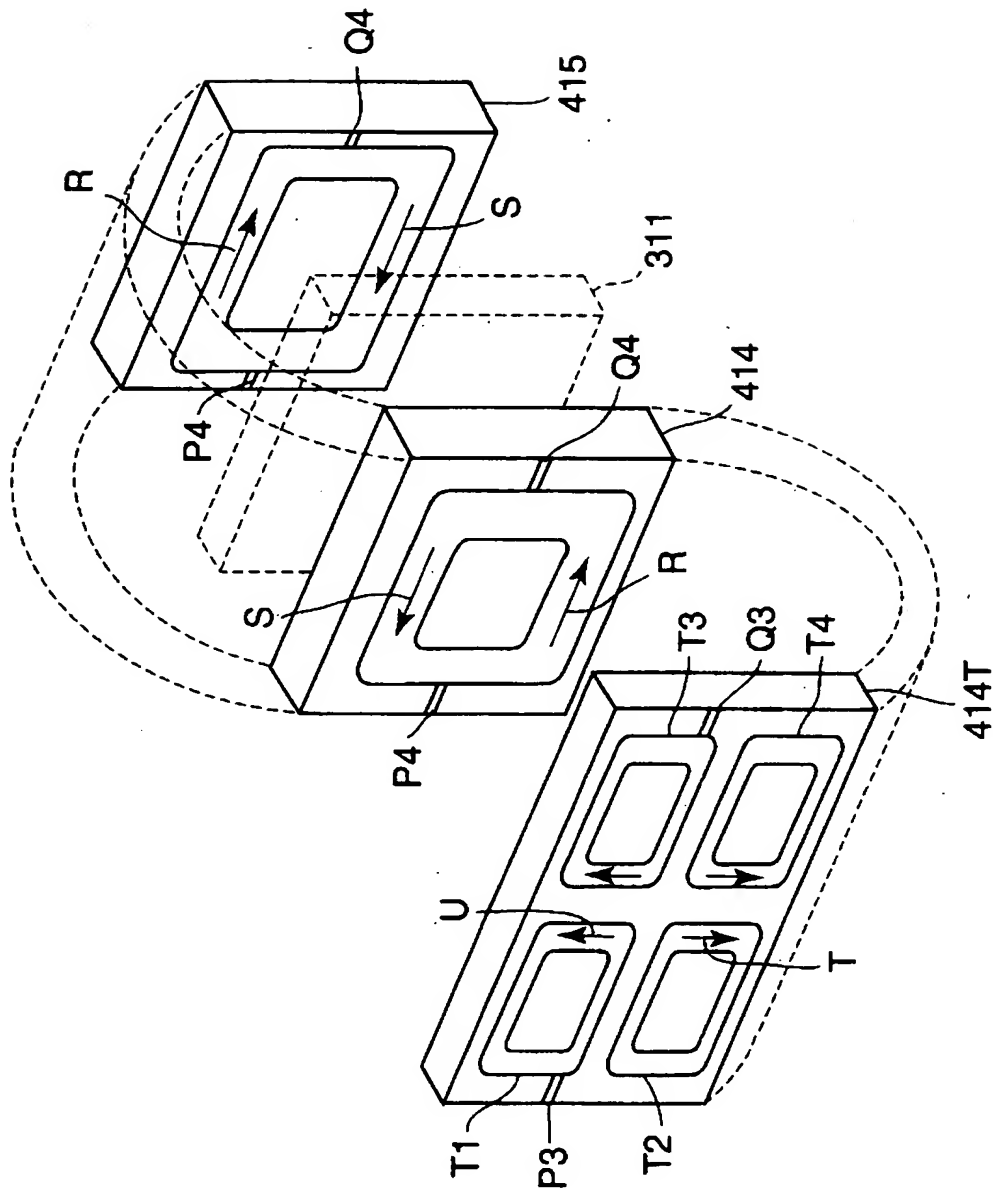
【図 9】



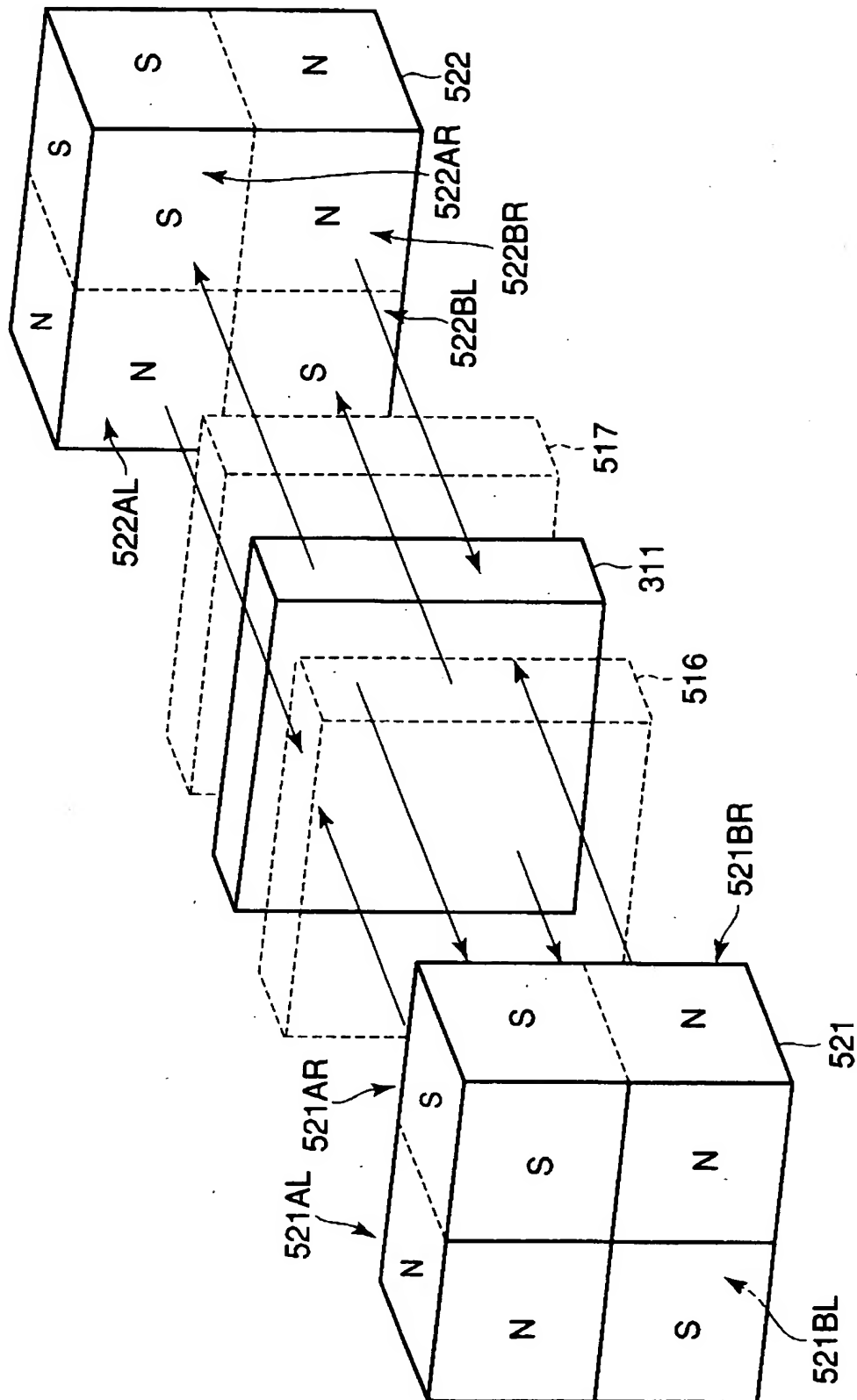
【図 10】



【図 1 1】

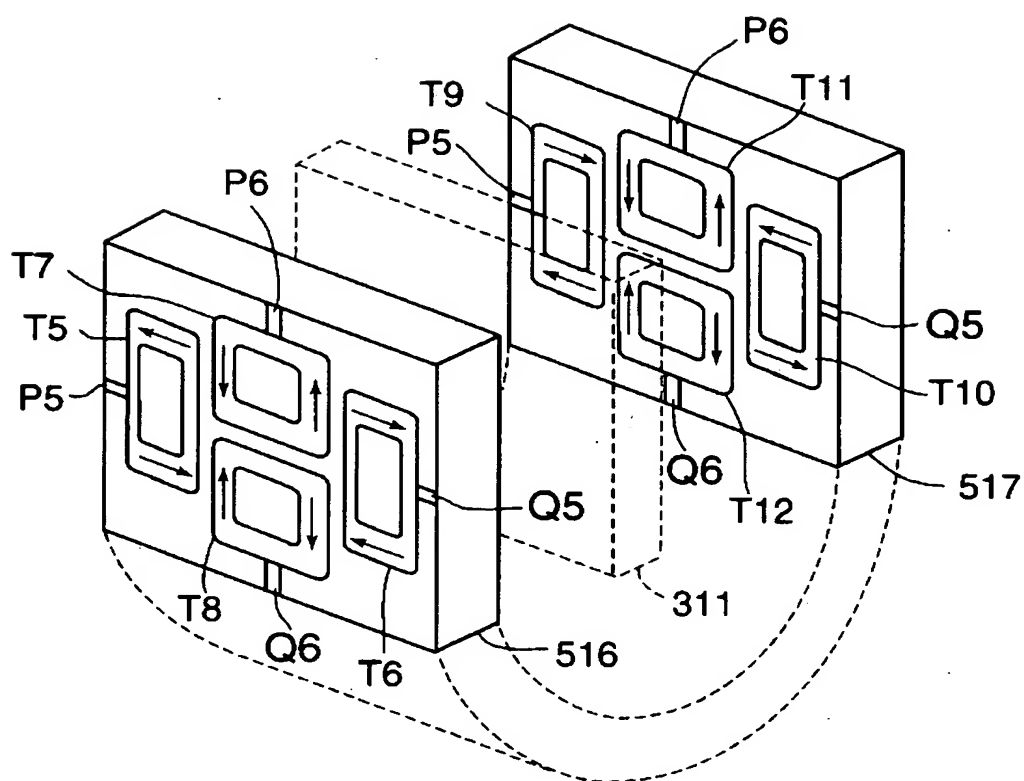


【図 12】

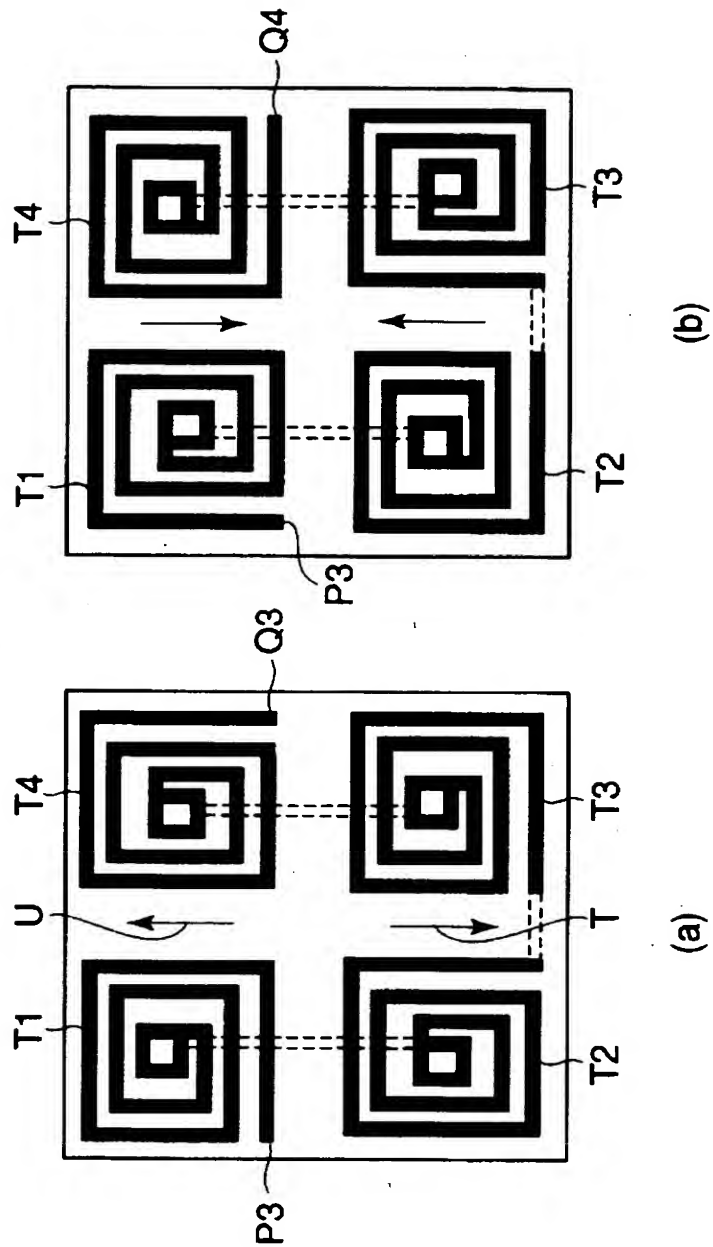




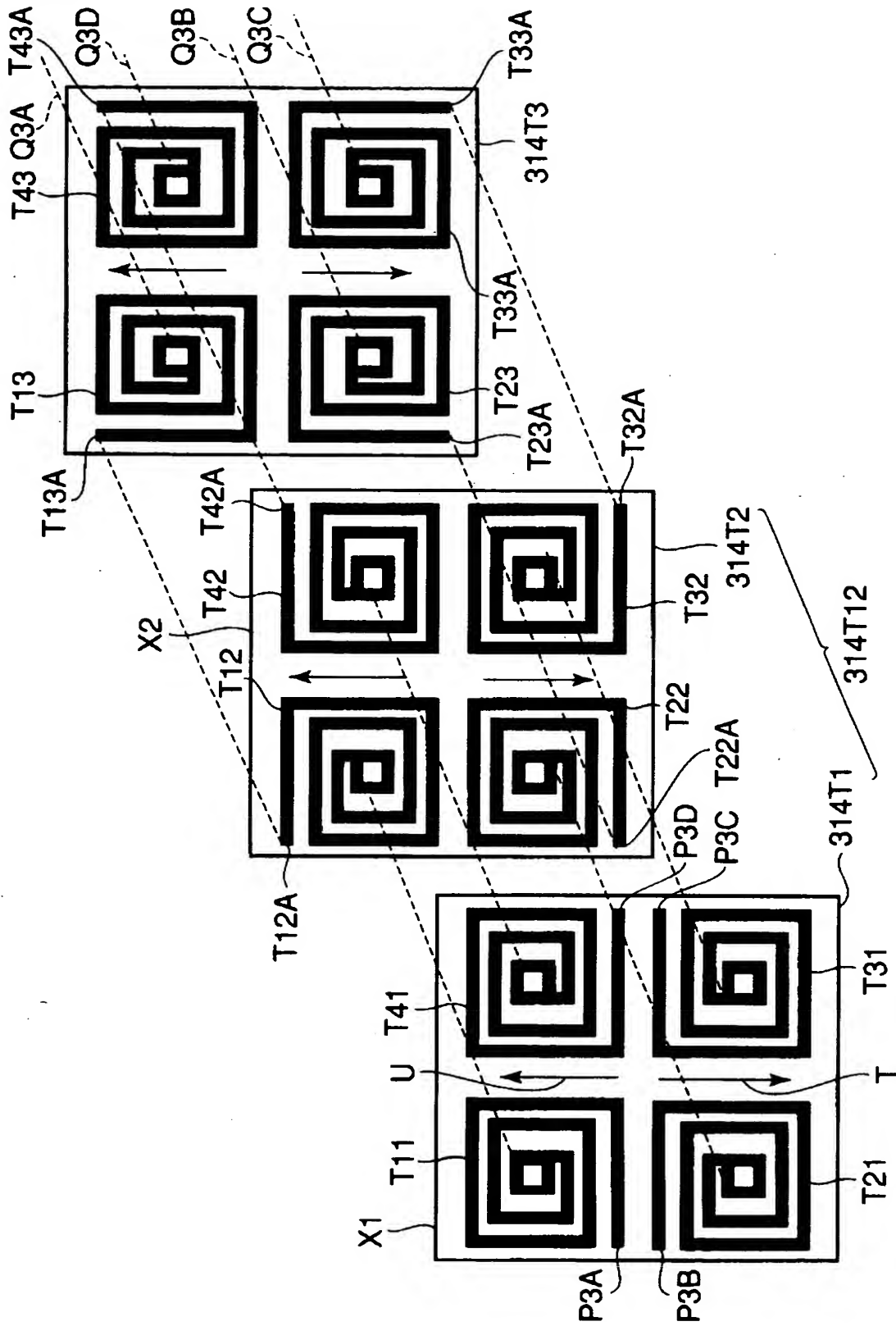
【図 13】



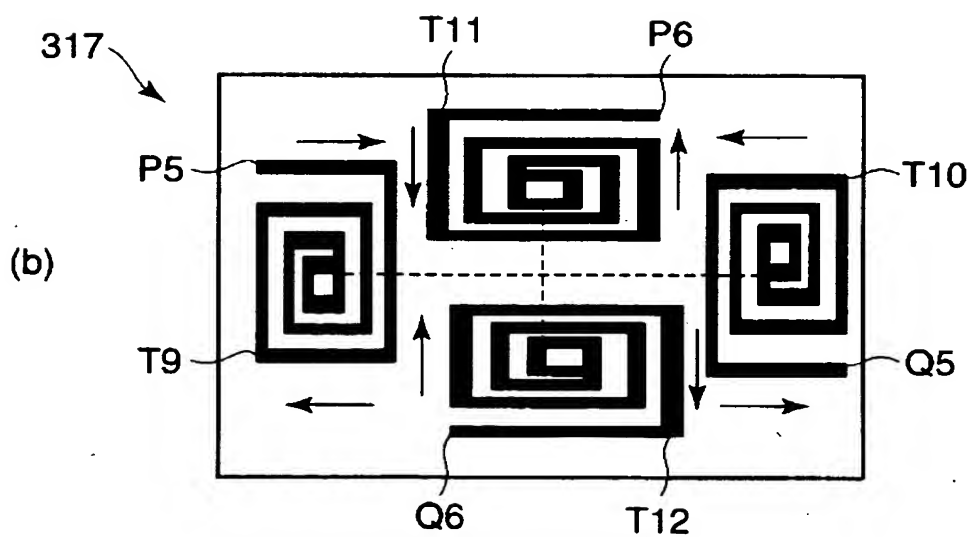
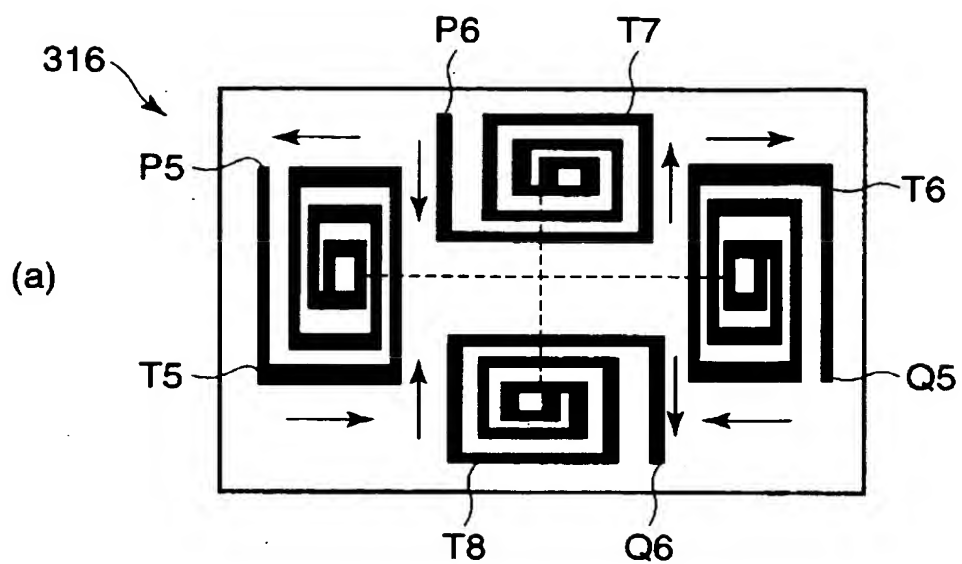
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズを保持したアクチュエータの感度を向上させ、高倍速に対応可能な光ヘッド装置および光ディスク装置を提供することである。

【解決手段】 アクチュエータ 310 の概ね重心に位置される磁性体 311 を、2つのマグネット 321, 322 とにより挟み込んで2つの磁気回路を確保し、磁性体と両マグネットとの間にフォーカス用コイル 312 およびトラッキング用コイル 313 を配置することで、磁性体を中心として対称な駆動力を得る。

【選択図】 図 4

特願 2003-054681

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日            2001年   7月   2日  
   [変更理由]            住所変更  
                            東京都港区芝浦一丁目1番1号  
                            株式会社東芝
  
2. 変更年月日            2003年   5月   9日  
   [変更理由]            名称変更  
                            住所変更  
                            東京都港区芝浦一丁目1番1号  
                            株式会社東芝